

PAT-NO: JP02002237402A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002237402 A  
TITLE: CHIP RESISTOR  
PUBN-DATE: August 23, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OSATO, SUNAO	N/A
AZUMA, KOJI	N/A
YOKOYAMA, MITSURU	N/A
OBARA, YOZO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOKURIKU ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2002034531

APPL-DATE: October 22, 1987

INT-CL (IPC): H01C007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a chip resistor that can effectively prevent the occurrence of crazes in a glass coat.

SOLUTION: This chip resistor is constituted in such a way that a pair of electrodes 4 and 4 having multilayered structures is formed at both ends of the surface of an insulating ceramic substrate 2. A resistance element 3 is formed by printing the element 3 on the surface of the substrate 2 so that the element 3 connected to the electrodes 4 and 4. The glass coat 11 on, which a is formed, is formed on the resistance element 3. In addition, a resin coat is formed on the glass coat 11. Among first to third electrodes

constituting each multilayered electrode 4 formed on each end face of the substrate 2, the third electrode is formed of Ag-resin-based conductive paint.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-237402

(P2002-237402A)

(43)公開日 平成14年8月23日(2002.8.23)

(51)Int.Cl.

H 0 1 C 7/00

識別記号

F I

H 0 1 C 7/00

キーワード(参考)

B 5 E 0 3 3

審査請求 有 発明の数 1 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2002-34531(P2002-34531)

(62)分割の表示 特願平10-225697の分割

(22)出願日 昭和62年10月22日(1987.10.22)

(71)出願人 000242633

北陸電気工業株式会社

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

(72)発明者 大郷 直

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(72)発明者 東 敏二

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(74)代理人 100091443

弁理士 西浦 ▲嗣▼晴

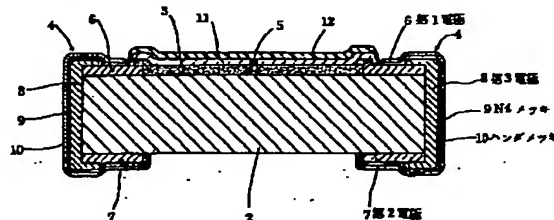
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 チップ抵抗器

(57)【要約】

【課題】 ガラスコートにひび割れが発生するのを有効に防止することができるチップ抵抗器を得る。

【解決手段】 絶縁性セラミック基板2の基板表面の両端部に一対の多層構造の電極4, 4を形成する。この電極4, 4に接続されるように基板表面上に抵抗体3を印刷形成する。抵抗体の上にトリミング溝が形成されるガラスコート11を形成する。ガラスコート11の上にレジンコートを形成する。そして基板2の端面に形成される多層構造の電極4を構成する第1～第3の電極のうち第3の電極をA g-レジン系の導電性塗料により形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁セラミック基板の基板表面に印刷形成された抵抗体の両端に一对の多層構造の電極が設けられているチップ抵抗器において、

前記一对の多層構造の電極は、絶縁性セラミック基板の前記基板表面の両端部に形成されて前記抵抗体に接続されたメタルグレース系の一对の第1電極と、

前記一对の第1電極と対向するように前記絶縁性セラミック基板の基板裏面に形成されたメタルグレース系の一对の第2電極と、

前記第1電極及び第2電極に跨がるようにして前記絶縁性セラミック基板の両端面にレジン系の導電性塗料により形成された一对の第3電極と、

前記一对の第1電極及び前記一对の第2電極の露出部分全体と前記一对の第3電極を覆うメッキ層とを有していることを特徴とするチップ抵抗器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップ状の絶縁性セラミック基板の表面に抵抗体が設けられ、この基板の両端部に電極が形成されたチップ抵抗器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】チップ抵抗器の基本構造は、絶縁性セラミック基板の表面の両端部に一对の電極が形成され、これら一对の電極に接続されるように基板表面上に抵抗体が印刷形成される構造である。そして従来から、回路基板への半田付けに用いる電極構造としては、種々のものが提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来提案されている電極構造で、側面の電極にレジン系の導電性塗料を用いた場合で、電極の機械的強度が高いチップ抵抗器はなかった。

【0004】本発明の目的は、電極の機械的強度が高いチップ抵抗器を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、絶縁セラミック基板の基板表面に印刷形成された抵抗体の両端に一对の多層構造の電極が設けられているチップ抵抗器を改良の対象とする。本発明においては、一对の多層構造の電極を、絶縁性セラミック基板の基板表面の両端部に形成されて前記抵抗体に接続されたメタルグレース系の一对の第1電極と、一对の第1電極と対向するように絶縁性セラミック基板の基板裏面に形成されたメタルグレース系の一对の第2電極と、第1電極及び第2電極に跨がるようにして絶縁性セラミック基板の両端面にレジン系の導電性塗料により形成された一对の第3電極と、一对の第1電極及び一对の第2電極の露出部分全体と一对の第3電極を覆うメッキ層とを有している。

10

【0006】具体的なレベルの発明では、絶縁性セラミック基板の基板表面の両端部に一对の多層構造の電極が形成され、この多層構造の電極に接続されるように基板表面上に抵抗体が印刷形成され、抵抗体の上にガラスコートが施され、抵抗体及びガラスコートにはトリミング溝が形成され、ガラスコートの上にトリミング溝を埋めるようにオーバコートが施されているチップ抵抗器を改良の対象とする。本発明においては、一对の多層構造の電極を、絶縁性セラミック基板の基板表面の両端部に形成されて抵抗体に接続されたメタルグレース系の一对の第1電極と、一对の第1電極と対向するように絶縁性セラミック基板の基板裏面に形成されたメタルグレース系の一对の第2電極と、第1電極及び第2電極に跨がるようにして絶縁性セラミック基板の両端面にレジン系の導電性塗料により形成された一对の第3電極と、一对の第1電極及び前記一对の第2電極の露出部分全体と前記一对の第3電極を覆うメッキ層とから構成する。

20

【0007】レジンコートを形成するためのレジンは粘度を自由に变化させることができるので、トリミングを施した痕跡即ちトリミング溝が形成されたガラスコートの上にレジンコートが施される場合には、レジンを適宜の粘度とすることによりレーザートリミングによるトリミング溝が深い場合でも、また広い場合でもトリミング溝中にスムーズにレジンが入り込み（図2のように）、気泡を取り込む心配がない。また、レジンはガラスに比較して柔らかく、多少の段差が発生してもひび割れが発生することもない。そのため抵抗体の上に形成されるコートの最外層をレジンコートにすると、その下のガラスコートを保護することができる。

30

【0008】特にレジンコートはガラスコートと比べて厚さを厚く形成できるので、レジンコートの厚みをある程度厚くした場合には、レジンコートを施す下側のガラスコートにトリミング溝による大きな凹凸があっても、レジンコートが極端に薄くなるような部分ができることはなく、トリミング溝を通して内部に湿気やメッキ液が浸入するのを防止することができる。またレジンコートの表面は、表示インクの印刷性がよく、精密でしかも鮮明な印刷が行える。

40

【0009】また本発明のように、多層構造の電極の第3電極をAg-レジン系の導電性塗料により形成すると、第3電極をメタルグレース系の電極で構成する場合よりも、基板の両端部の硬度を低くすることができる。そのため、多数のチップ抵抗器を1つの袋に袋詰めした状態で出荷する場合に、各チップ抵抗器の角部が、各チップ抵抗器の抵抗体を覆うオーバコートに局部的に加わる衝撃力が小さくなって、オーバコートをレジンコートにより形成したことと相俟って抵抗体を覆うガラスコートにひび割れが入るのを防止できる。

50

【0010】このように本発明によれば、トリミング溝に気泡を取り込むことなくトリミング溝を埋めることが

でき、またガラスコートにひび割れが発生するのを有効に防止することができ、しかもコート表面への印刷性に優れ且つ多層構造の電極の機械的強度が高いチップ抵抗器を得ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

【0012】この実施例のチップ抵抗器1は、図1に示すように、セラミックの基板2の表面に凸型の抵抗体3が印刷「形成」され、この両端に電極4が設けられてい

る。抵抗体3は、酸化ルテニウム約 $10\mu$ の厚みに設け、レーザにより凸型の底辺から上方に向かってトリミング溝5を形成し、抵抗値のトリミングが成されている。

【0013】このチップ抵抗器1の多層構造の電極4は、抵抗体3の両端部に直接に接続された一対の第1電極6と、この一対の第1電極6と基板2をはさんで対向して形成された一対の第2電極7を有し、この第1、第2電極6、7はAg-Pd、Ag-Pt等のメタルグレースペーストを印刷形成したものである。さらに、第1、第2電極6、7をはさんで基板2の端面に、キシレンフェノール樹脂又はエポキシフェノール樹脂にAgを混入したAg-レジンの導電性塗料のペーストによる第3電極8が設けられている。この第3電極8は、第1、第2電極6、7を一部被覆するように設けられ、両者の導通を図っている。第2電極7及び第3電極8は、階段状に突出するように形成されている。そして、この第1、第2、第3電極全体を覆ってNiメッキ9及びハンダメッキ10が施されている。また、抵抗体3の表面には、ガラスコート11及びレジコート12を施して保護している。

【0014】このチップ抵抗器を製造する場合には、先ず、図3(A)に示すように、分割される大型の基板であるセラミック板13の分割溝であるスリット14をはさんで所定間隔で、第1電極6となるメタルグレースペーストを複数列印刷し、 $900^{\circ}\text{C}$ 近い温度で焼成する。さらに同様に第2電極7も、セラミック板13の裏面に、第1電極6と対向する位置に形成する。さらに同様に第2電極7も第1電極6と対向する位置に形成する。次に、図3(B)に示すように、第1電極6の間のセラミック板13上にマトリクス状に多数の抵抗体3を印刷形成し、平均 $850^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成する。そして、図3(C)に示すように、抵抗体3の表面にガラスコート11を施し平均 $650^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成する。この後、セラミック板13を各チップ抵抗器毎に縦横に設けられたスリット14に沿って切断(スクライブ)し、図3(D)に示すように、基板2の端面にAg-レジンの導電性塗料の第3電極8を約 $20\mu$ の厚みに塗布し、 $200^{\circ}\text{C}$ 程度の温度で硬化させる。そして、図3

(E)、(F)に示すように、Niメッキ9、ハンダメッキ10を各々順次施し、外部に露出した第1、第2、

第3電極6、7、8を被覆する。

【0015】最後に、各チップ抵抗器の抵抗体3をトリミングして抵抗値を調整する。抵抗体3の表面に、エポキシ樹脂等のレジコート12を施し $200^{\circ}\text{C}$ 付近の温度で硬化させる。

【0016】また、トリミングは、図3(C)状態で行うこともあり、この場合はその後レジコート12を施して図3(D)以下の工程を行う。これによって、セラミック板13をチップ毎に分離しない状態で抵抗値のトリミングを行うので効率良くトリミング作業を行うことができ、しかもレジコート12によって、後のメッキ作業時にも抵抗体に悪影響を与えることもない。

【0017】この実施例のチップ抵抗器によれば、ハンダくわれに対して電極4の耐性が向上し、しかも、回路基板の曲げに対しても、メタルグレース系のみでできた電極と比べ柔軟性が高いので電極が強い。また、ハンダ付けの際の回路基板に対する固着力も、第1、第2電極6、7が回路基板に強固にハンダ付けされるので、極めて強く、第3電極をAg-レジ系にしたことによる固着力の低下は生じない。特にこの実施例では、図1に示すように、電極が絶縁性セラミック基板の両側面に跨るように形成されている。これは第3電極が絶縁性セラミック基板の両端面と該両端面と隣接する側面の部分とに跨って形成されているためである。このように第3電極が形成されると、第3電極をAg-レジ系で形成しても、第3電極と絶縁性セラミック基板との接触面積が増えて、第3電極が剥離するのを防止できる。その結果、電極の機械的強度が向上する。

【0018】尚、この発明のチップ抵抗器の抵抗体は、金属皮膜抵抗体、炭素皮膜抵抗体等その用途に合わせて適宜選定し得るものである。またメタルグレースペースト、Ag-レジ系導電性ペーストの成分は、適宜他の添加物が入っていても良い。本願のものは抵抗体上にガラスコートを施しトリミングしているが、適宜公知の方法で変更しうるものであり、他の抵抗体を用いたチップ部品にも同様に応用でき、この実施例のものに限定されるものではない。

【0019】本実施例のチップ抵抗器は、基板の両面に設けたメタルグレース系の第1、第2電極にまたがって基板の端面にAg-レジ系の第3電極を設け、この第1、第2、第3電極を覆うNiメッキ層及び該Niメッキ層を覆うハンダメッキ層を形成したので、ハンダくわれに強く、回路基板への付け直しが可能である。また基板の下面側の第2電極に一部重畳して第3電極を設けたので、基板の下面側の電極で段差が形成され、回路基板へハンダ付けした際、下面側電極と回路基板の間に生じる隙間にハンダが回り込んで強い固着力が得られる。しかも基板の端面に設けたAg-レジ系の第3電極が適度の柔軟性を有するので、回路基板の曲げに対しても十分に耐え得るものである。また本実施例のように、スク

ライブ後の基板側端面にレジン含有銀塗料を表裏面の第1、第2電極上に一部重畳する状態で直接塗布し低温で加熱処理して第3電極を形成すると、切断されたままの粗い基板断面に対し直接に接合し第3電極の接着力が強い。またハンダ付け用電極にメッキ処理する際、第3電極がメッキ液の浸透を効果的に防止し、電極に割れやクラック等の欠陥を生ずることのない高品質の製品を製造し得る。またメッキ前にレジンコートをするればメッキ液に弱い抵抗体をレジンコートにより保護するので、抵抗体の特性も維持できる。

【0020】従って、今日の実装密度の高度化の要求によりチップ抵抗器も小型化しているが、電極が小さくても十分な固着力が得られ、電気製品の小型軽量化、信頼性、耐久性及び生産性の向上に大きく寄与するものである。

【0021】本実施例のように、ガラスコートの上にレジンコートを施すと、再度ガラスコートを施す場合と比べて、トリミング抵抗値が影響を受けることは殆どなく、抵抗値のバラツキの少ないチップ抵抗器を得ることができる利点がある。またレジンコートを形成するためのレジンは粘度を自由に变化させることができるので、レジンを適宜の粘度とすることによりレーザトリミングの痕跡が深い場合でも、また広い場合でも痕跡中にスムーズにレジンが入り込み、気泡を取り込む心配がない。また、レジンはガラスに比較して柔らかく、多少の段差が発生してもひび割れが発生することもない。更にレジンコートはガラスコートと比べて厚さを厚く形成できるので、レジンコートの厚みのある程度厚くすると、トリミングの痕跡の周囲にレジンコートが極端に薄くなるような部分ができることはなく、湿気やメッキ液が浸入するのを防止することができる。またレジンコートは、表示インクの印刷性がよく精密な印刷が行える。更にレジンコートを形成する工程は、低温度の焼成工程であるため、設備が安価でしかも電力を消費することが少なく、製造コストを下げることができる。従って本実施例によれば、抵抗値の変化が少なく、しかも抵抗値のばらつきの少ないチップ抵抗器を得ることができるほか、経年変化が少なく耐湿性、耐溶剤性、耐メッキ液性に優れたチップ抵抗器を廉価に得られる。

【0022】またこの実施例のチップ抵抗器によれば、ハンダ付け回路基板との間で、第2電極7と回路基板との間にハンダが侵入し、ハンダ付け領域が制限され、絶縁効果が高いとともに、回路基板に対する固着力も極めて強いものである。又、ハンダが第2電極の下方に吸い付けられるので、電極間距離を短くすることができ、チップ抵抗器の小型化及び回路基板の高密度実装を可能にするものである。さらには、この第2電極間の回路基板表面に、回路パターンを通すことも可能であり、ハンダの不要な広がり防止されることにより実装密度の向上効果は極めて大きい。

【0023】また、製造工程上、後工程での熱処理の温度が、前工程の熱処理の温度より低い温度で行なわれ、後工程での熱処理による前工程での形成部分に悪影響がなく、高品質なチップ抵抗器を製造することができるものである。さらに、電極4にハンダメッキされ、個々のチップ抵抗器が形成された後にトリミングを行なうことにより、各工程での熱による抵抗体の影響を除去することができ、より精度の高いチップ抵抗器を提供することができる。

10 【0024】さらに、この実施例のチップ抵抗器は、分割した端面部分を、導電性樹脂の第3電極8で覆っているので、分割部のエッジが樹脂で覆われ、このエッジ部分での断線が生じにくいものである。又、チップ抵抗器の裏面部分が階段状に突出し、その先端部分で基板にハンダ付けされるので、位置決めが正確に成され、抵抗値の測定等も確実に可能なものである。

20 【0025】本発明によれば、オーバコートをレジンコートにより形成したので、抵抗体及びガラスコートに形成されたトリミング溝中に気泡を取り込むことなくトリミング溝を埋めることができる。またレジンコートでガラスコートを全体的に覆うと、レジンコートはガラスコートと比べて厚さを厚く形成できるので、レジンコートの厚みのある程度厚くした場合には、レジンコートを施す下側のガラスコートにトリミング溝による大きな凹凸があっても、レジンコートが極端に薄くなるような部分ができることはなく、トリミング溝を通して内部に湿気やメッキ液が浸入するのを防止することができる。さらにガラスコートにひび割れが発生するのを防止することができ、しかもコート表面への印刷性に優れたチップ抵抗器を得ることができる。

30 【0026】

【発明の効果】本発明によれば、機械的強度の高い電極を備えたチップ抵抗器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のチップ抵抗器の一実施例の平面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】A、B、C、D、E、Fはこの実施例のチップ抵抗器の製造工程を示す横断面図である。

40 【符号の説明】

- 1 チップ抵抗器
- 2 基板
- 3 抵抗体
- 4 電極
- 5 トリミング溝
- 6 第1電極
- 7 第2電極
- 8 第3電極
- 9 Niメッキ
- 50 10 ハンダメッキ

(5)

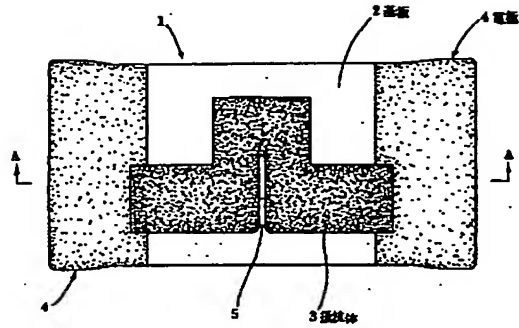
特開2002-237402

8

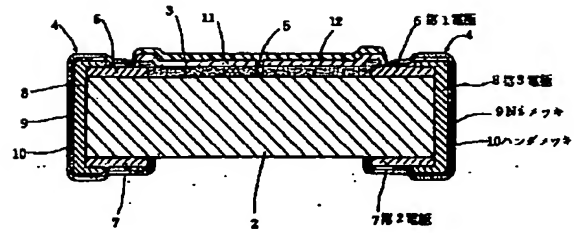
11 ガラスコート  
12 レジンコート

13 セラミック板  
14 スリット

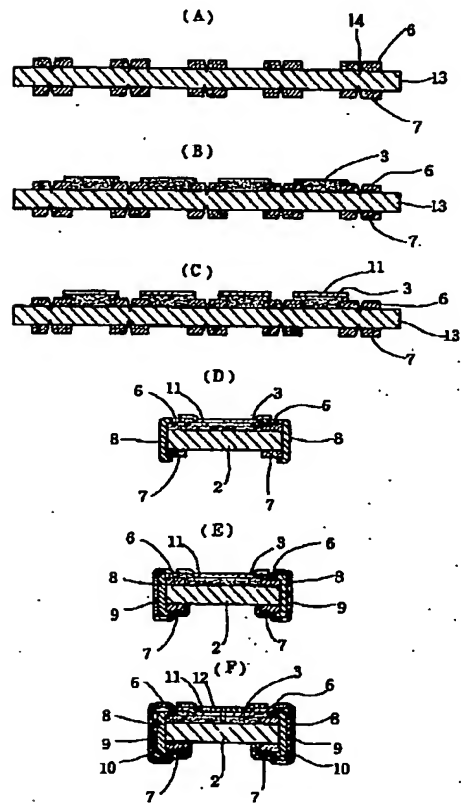
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成14年3月14日(2002.3.14)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップ抵抗器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁セラミック基板の基板表面に印刷形成された抵抗体の両端に一对の多層構造の電極が設けられているチップ抵抗器において、前記抵抗体を覆うガラスコートと、前記ガラスコートを覆うレジンコートとを備え、  
前記一对の多層構造の電極は、絶縁性セラミック基板の前記基板表面の両端部に形成されて前記抵抗体に接続された一对の第1電極と、  
前記一对の第1電極と対向するように前記絶縁性セラミック基板の基板裏面に形成された一对の第2電極と、  
前記第1電極及び第2電極に跨がるようにして前記絶縁性セラミック基板の両端面に形成された一对の第3電極と、  
前記一对の第1電極及び前記一对の第2電極の露出部分全体と前記一对の第3電極を覆うメッキ層とを有していることを特徴とするチップ抵抗器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップ状の絶縁性セラミック基板の表面に抵抗体が設けられ、この基板の両端部に電極が形成されたチップ抵抗器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】チップ抵抗器の基本構造は、絶縁性セラミック基板の表面の両端部に一对の電極が形成され、これら一对の電極に接続されるように基板表面上に抵抗体が印刷形成される構造である。そして従来から、回路基板への半田付けに用いる電極構造としては、種々のものが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来提案されている電極構造で、側面の電極にレジン系の導電性塗料を用いた場合で、電極の機械的強度が高いチップ抵抗器はなかった。

【0004】本発明の目的は、電極の機械的強度が高いチップ抵抗器を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、絶縁セラミック基板の基板表面に印刷形成された抵抗体の両端に一对

の多層構造の電極が設けられているチップ抵抗器を改良の対象とする。本発明においては、抵抗体を覆うガラスコートと、ガラスコートを覆うレジンコートとを備え、一对の多層構造の電極を、絶縁性セラミック基板の基板表面の両端部に形成されて前記抵抗体に接続された一对の第1電極と、一对の第1電極と対向するように絶縁性セラミック基板の基板裏面に形成された一对の第2電極と、第1電極及び第2電極に跨がるようにして絶縁性セラミック基板の両端面に形成された一对の第3電極と、一对の第1電極及び一对の第2電極の露出部分全体と一对の第3電極を覆うメッキ層とを有している。

【0006】具体的なレベルの発明では、絶縁性セラミック基板の基板表面の両端部に一对の多層構造の電極が形成され、この多層構造の電極に接続されるように基板表面上に抵抗体が印刷形成され、抵抗体の上にガラスコートが施され、抵抗体及びガラスコートにはトリミング溝が形成され、ガラスコートの上にトリミング溝を埋めるようにオーバコートが施されているチップ抵抗器を改良の対象とする。本発明においては、一对の多層構造の電極を、絶縁性セラミック基板の基板表面の両端部に形成されて抵抗体に接続されたメタルグレース系の一对の第1電極と、一对の第1電極と対向するように絶縁性セラミック基板の基板裏面に形成されたメタルグレース系の一对の第2電極と、第1電極及び第2電極に跨がるようにして絶縁性セラミック基板の両端面にレジン系の導電性塗料により形成された一对の第3電極と、一对の第1電極及び前記一对の第2電極の露出部分全体と前記一对の第3電極を覆うメッキ層とから構成する。

【0007】レジンコートを形成するためのレジンは粘度を自由に変化させることができるので、トリミングを施した痕跡即ちトリミング溝が形成されたガラスコートの上にレジンコートが施される場合には、レジンを適宜の粘度とすることによりレーザートリミングによるトリミング溝が深い場合でも、また広い場合でもトリミング溝中にスムーズにレジンが入り込み(図2のように)、気泡を取り込む心配がない。また、レジンはガラスに比較して柔らかく、多少の段差が発生してもひび割れが発生することもない。そのため抵抗体の上に形成されるコートの最外層をレジンコートにすると、その下のガラスコートを保護することができる。

【0008】特にレジンコートはガラスコートと比べて厚さを厚く形成できるので、レジンコートの厚みのある程度厚くした場合には、レジンコートを施す下側のガラスコートにトリミング溝による大きな凹凸があっても、レジンコートが極端に薄くなるような部分ができることはなく、トリミング溝を通して内部に湿気やメッキ液が浸入するのを防止することができる。またレジンコートの表面は、表示インクの印刷性がよく、精密でしかも鮮明な印刷が行える。



【0009】また本発明のように、多層構造の電極の第3電極をA g-レジン系の導電性塗料により形成すると、第3電極をメタルグレース系の電極で構成する場合よりも、基板の両端部の硬度を低くすることができる。そのため、多数のチップ抵抗器を1つの袋に袋詰めした状態で出荷する場合に、各チップ抵抗器の角部が、各チップ抵抗器の抵抗体を覆うオーバコートに局部的に加わる衝撃力が小さくなって、オーバコートをレジンコートにより形成したと相俟って抵抗体を覆うガラスコートにひび割れが入るのを防止できる。

【0010】このように本発明によれば、トリミング溝に気泡を取り込むことなくトリミング溝を埋めることができ、またガラスコートにひび割れが発生するのを有効に防止することができ、しかもコート表面への印刷性に優れ且つ多層構造の電極の機械的強度が高いチップ抵抗器を得ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

【0012】この実施例のチップ抵抗器1は、図1に示すように、セラミックの基板2の表面に凸型の抵抗体3が印刷「形成」され、この両端に電極4が設けられている。抵抗体3は、酸化ルテニウム約 $10\mu$ の厚みに設け、レーザにより凸型の底辺から上方に向かってトリミング溝5を形成し、抵抗値のトリミングが成されている。

【0013】このチップ抵抗器1の多層構造の電極4は、抵抗体3の両端部に直接に接続された一対の第1電極6と、この一対の第1電極6と基板2をはさんで対向して形成された一対の第2電極7を有し、この第1、第2電極6、7はA g-Pd、A g-Pt等のメタルグレースペーストを印刷形成したものである。さらに、第1、第2電極6、7をはさんで基板2の端面に、キシレンフェノール樹脂又はエポキシフェノール樹脂にA gを混入したA g-レジン系の導電性塗料のペーストによる第3電極8が設けられている。この第3電極8は、第1、第2電極6、7を一部被覆するように設けられ、両者の導通を図っている。第2電極7及び第3電極8は、階段状に突出するように形成されている。そして、この第1、第2、第3電極全体を覆ってNiメッキ9及びハンダメッキ10が施されている。また、抵抗体3の表面には、ガラスコート11及びレジンコート12を施して保護している。

【0014】このチップ抵抗器を製造する場合には、先ず、図3(A)に示すように、分割される大型の基板であるセラミック板13の分割溝であるスリット14をはさんで所定間隔で、第1電極6となるメタルグレースペーストを複数列印刷し、 $900^{\circ}\text{C}$ 近い温度で焼成する。さらに同様に第2電極7も、セラミック板13の裏面に、第1電極6と対向する位置に形成する。さらに同様に第2電極7も第1電極6と対向する位置に形成

する。次に、図3(B)に示すように、第1電極6の間のセラミック板13上にマトリクス状に多数の抵抗体3を印刷形成し、平均 $850^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成する。そして、図3(C)に示すように、抵抗体3の表面にガラスコート11を施し平均 $650^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成する。この後、セラミック板13を各チップ抵抗器毎に縦横に設けられたスリット14に沿って切断(スクライプ)し、図3(D)に示すように、基板2の端面にA g-レジン系の導電性塗料の第3電極8を約 $20\mu$ の厚みに塗布し、 $200^{\circ}\text{C}$ 程度の温度で硬化させる。そして、図3(E)、(F)に示すように、Niメッキ9、ハンダメッキ10を各々順次施し、外部に露出した第1、第2、第3電極6、7、8を被覆する。

【0015】最後に、各チップ抵抗器の抵抗体3をトリミングして抵抗値を調整する。抵抗体3の表面に、エポキシ樹脂等のレジンコート12を施し $200^{\circ}\text{C}$ 付近の温度で硬化させる。

【0016】また、トリミングは、図3(C)状態で行うこともあり、この場合はその後レジンコート12を施して図3(D)以下の工程を行う。これによって、セラミック板13をチップ毎に分離しない状態で抵抗値のトリミングを行うので効率良くトリミング作業を行うことができ、しかもレジンコート12によって、後のメッキ作業時にも抵抗体に悪影響を与えることもない。

【0017】この実施例のチップ抵抗器によれば、ハンダくわれに対して電極4の耐性が向上し、しかも、回路基板の曲げに対しても、メタルグレース系のみでできた電極と比べ柔軟性が高いので電極が強い。また、ハンダ付けの際の回路基板に対する固着力も、第1、第2電極6、7が回路基板に強固にハンダ付けされるので、極めて強く、第3電極をA g-レジン系にしたことによる固着力の低下は生じない。特にこの実施例では、図1に示すように、電極が絶縁性セラミック基板の両側面に跨るように形成されている。これは第3電極が絶縁性セラミック基板の両端面と該両端面と隣接する側面の部分とに跨って形成されているためである。このように第3電極が形成されると、第3電極をA g-レジン系で形成しても、第3電極と絶縁性セラミック基板との接触面積が増えて、第3電極が剥離するのを防止できる。その結果、電極の機械的強度が向上する。

【0018】尚、この発明のチップ抵抗器の抵抗体は、金属皮膜抵抗体、炭素皮膜抵抗体等その用途に合わせて適宜選定し得るものである。またメタルグレースペースト、A g-レジン系導電性ペーストの成分は、適宜他の添加物が入っていても良い。本願のものは抵抗体上にガラスコートを施しトリミングしているが、適宜公知の方法で変更しうるものであり、他の抵抗体を用いたチップ部品にも同様に適用でき、この実施例のものに限定されるものではない。

【0019】本実施例のチップ抵抗器は、基板の両面に

設けたメタルグレース系の第1、第2電極にまたがって基板の端面にAg-レジンの第3電極を設け、この第1、第2、第3電極を覆うNiメッキ層及び該Niメッキ層を覆うハンダメッキ層を形成したので、ハンダくわれに強く、回路基板への付け直しが可能である。また基板の下面側の第2電極に一部重畳して第3電極を設けたので、基板の下面側の電極で段差が形成され、回路基板へハンダ付けした際、下面側電極と回路基板の間に生じる隙間にハンダが回り込んで強い固着力が得られる。しかも基板の端面に設けたAg-レジンの第3電極が適度の柔軟性を有するので、回路基板の曲げに対しても十分に耐え得るものである。また本実施例のように、スクライプ後の基板側端面にレジン含有銀塗料を表裏面の第1、第2電極上に一部重畳する状態で直接塗布し低温で加熱処理して第3電極を形成すると、切断されたままの粗い基板断面に対し直接に接合し第3電極の接着力が強い。またハンダ付け用電極にメッキ処理する際、第3電極がメッキ液の浸透を効果的に防止し、電極に剥れやクラック等の欠陥を生ずることのない高品質の製品を製造し得る。またメッキ前にレジンコートをするればメッキ液に弱い抵抗体をレジンコートにより保護するので、抵抗体の特性も維持できる。

【0020】従って、今日の実装密度の高度化の要求によりチップ抵抗器も小型化しているが、電極が小さくても十分な固着力が得られ、電気製品の小型軽量化、信頼性、耐久性及び生産性の向上に大きく寄与するものである。

【0021】本実施例のように、ガラスコートの上にレジンコートを施すと、再度ガラスコートを施す場合と比べて、トリミング抵抗値が影響を受けることは殆どなく、抵抗値のバラツキの少ないチップ抵抗器を得ることができる利点がある。またレジンコートを形成するためのレジンは粘度を自由に变化させることができるので、レジンを適宜の粘度とすることによりレーザトリミングの痕跡が深い場合でも、また広い場合でも痕跡中にスムーズにレジンが入り込み、気泡を取り込む心配がない。また、レジンはガラスに比較して柔らかく、多少の段差が発生してもひび割れが発生することもない。更にレジンコートはガラスコートと比べて厚さを厚く形成できるので、レジンコートの厚みをある程度厚くすると、トリミングの痕跡の周囲にレジンコートが極端に薄くなるような部分ができることはなく、湿気やメッキ液が浸入するのを防止することができる。またレジンコートは、表示インクの印刷性がよく精密な印刷が行える。更にレジンコートを形成する工程は、低温度の焼成工程であるため、設備が安価でしかも電力を消費することが少なく、製造コストを下げることができる。従って本実施例によれば、抵抗値の変化が少なく、しかも抵抗値のばらつきの少ないチップ抵抗器を得ることができるほか、経年変化が少なく耐湿性、耐溶剤性、耐メッキ液性に優れたチ

ップ抵抗器を廉価に得られる。

【0022】またこの実施例のチップ抵抗器によれば、ハンダ付け回路基板との間で、第2電極7と回路基板との間にハンダが侵入し、ハンダ付け領域が制限され、絶縁効果が高いとともに、回路基板に対する固着力も極めて強いものである。又、ハンダが第2電極の下方に吸い付けられるので、電極間距離を短くすることができ、チップ抵抗器の小型化及び回路基板の高密度実装を可能にするものである。さらには、この第2電極間の回路基板表面に、回路パターンを通すことも可能であり、ハンダの不要な広がり防止されることにより実装密度の向上効果は極めて大きい。

【0023】また、製造工程上、後工程での熱処理の温度が、前工程の熱処理の温度より低い温度で行なわれ、後工程での熱処理による前工程での形成部分に悪影響がなく、高品質なチップ抵抗器を製造することができるものである。さらに、電極4にハンダメッキされ、個々のチップ抵抗器が形成された後にトリミングを行なうことにより、各工程での熱による抵抗体の影響を除去することができ、より精度の高いチップ抵抗器を提供することができる。

【0024】さらに、この実施例のチップ抵抗器は、分割した端面部分を、導電性樹脂の第3電極8で覆っているので、分割部のエッジが樹脂で覆われ、このエッジ部分での断線が生じにくいものである。又、チップ抵抗器の裏面部分が階段状に突出し、その先端部分で基板にハンダ付けされるので、位置決めが正確に成され、抵抗値の測定等も確実に可能なものである。

【0025】本発明によれば、オーバコートをレジンコートにより形成したので、抵抗体及びガラスコートに形成されたトリミング溝中に気泡を取り込むことなくトリミング溝を埋めることができる。またレジンコートでガラスコートを全体的に覆うと、レジンコートはガラスコートと比べて厚さを厚く形成できるので、レジンコートの厚みをある程度厚くした場合には、レジンコートを施す下側のガラスコートにトリミング溝による大きな凹凸があっても、レジンコートが極端に薄くなるような部分ができることはなく、トリミング溝を通して内部に湿気やメッキ液が浸入するのを防止することができる。さらにガラスコートにひび割れが発生するのを防止することができ、しかもコート表面への印刷性に優れたチップ抵抗器を得ることができる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、機械的強度の高い電極を備えたチップ抵抗器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のチップ抵抗器の一実施例の平面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】A、B、C、D、E、Fはこの実施例のチップ

抵抗器の製造工程を示す横断面図である。

【符号の説明】

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 チップ抵抗器 | 7 第2電極    |
| 2 基板     | 8 第3電極    |
| 3 抵抗体    | 9 Niメッキ   |
| 4 電極     | 10 ハンダメッキ |
| 5 トリミング溝 | 11 ガラスコート |
| 6 第1電極   | 12 レジンコート |
|          | 13 セラミック板 |
|          | 14 スリット   |

---

フロントページの続き

(72)発明者 横山 充

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地  
北陸電気工業株式会社内

(72)発明者 小原 陽三

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地  
北陸電気工業株式会社内

Fターム(参考) 5E033 AA17 BB06 BC01 BD01 BE01  
BE02 BG02 BG03 BH01